

(19)



(11)

EP 3 765 669 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.05.2024 Patentblatt 2024/22

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D21F 1/00 (2006.01) D21F 7/08 (2006.01)
D21F 7/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19710395.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D21F 7/10; D21F 1/0036; D21F 1/0054;
D21F 7/083

(22) Anmeldetag: **11.03.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2019/055955

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/175076 (19.09.2019 Gazette 2019/38)

(54) **BESPANNUNG FÜR EINE MASCHINE ZUR HERSTELLUNG EINER FASERSTOFFBAHN**
 COVERING FOR A MACHINE FOR PRODUCING A FIBROUS MATERIAL WEB
 ENTOILAGE POUR UNE MACHINE DE FABRICATION D'UNE BANDE DE MATIÈRE FIBREUSE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder:
 • **EBERHARDT, Robert**
73479 Ellwangen (DE)
 • **KLASCHKA, Susanne**
50937 Köln (DE)

(30) Priorität: **15.03.2018 DE 102018105956**

(74) Vertreter: **Voith Patent GmbH - Patentabteilung**
St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.2021 Patentblatt 2021/03

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 425 523 US-A1- 2009 090 425
US-A1- 2017 044 718

EP 3 765 669 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bespannung, insbesondere Nahtfilz für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 **[0002]** Bespannungen, die in Papiermaschinen zum Einsatz kommen, bestehen üblicherweise aus endlosen Bandschlaufen. Diese Bandschlaufen werden im Betrieb der Maschine kontinuierlich über eine Vielzahl von Stütz- und Leitelementen im Kreis geführt und stehen dabei stets unter eine Zugspannung. Zudem sind sie Belastungen durch Pressen, Saugelementen und ähnlichem ausgesetzt.

10 **[0003]** Um diesen Belastungen dauerhaft standhalten zu können, weisen solche Bespannungen häufig eine gewebte Grundstruktur auf.

[0004] Es sind verschiedene Möglichkeiten bekannt, eine gewebte Grundstruktur in der für die Bespannung benötigten Endloskonfiguration herzustellen. Am häufigsten werden solche Strukturen rund-gewebt. Dabei wird direkt auf dem Webstuhl eine schlauchförmige Gewebestruktur erzeugt. Beim Einsatz in einer Papiermaschine wird dieser Schlauch gedreht, so dass sie Schussfäden des Webstuhls zu dem Maschinenrichtungs-Fäden (MD-Fäden) der Bespannung werden.

15 **[0005]** Diese Art des Webens ist jedoch sehr zeitaufwändig. Zudem muss beim Weben bereits die benötigte Länge der Bespannung exakt bekannt sein. Ein Weben auf Vorrat ist nicht möglich.

20 **[0006]** Um eine effizientere Art der Herstellung zu ermöglichen, schlägt die EP 0 425 523 die Verwendung von flach gewebten Bahnen vor. Diese werden in der doppelten Länge der benötigten Bespannung bereitgestellt. Durch Umfalten und Aufeinander-ablegen der längsseitigen Enden wird eine zweilagige Laminatstruktur erzeugt. Durch Entfernen von CD-Fäden an den Fallstellen werden Nahtschlaufen erzeugt. Durch Ineinandergreifen der Nahtschlaufen beider stirnseitiger Enden und das Einführen eines Steckelements kann diese Grundstruktur endlos gemacht werden. Im Gegensatz zu den rundgewebten Strukturen sind hier die Kettfäden des Gewebes die MD-Fäden der Bespannung. Auf diese Weise lassen sich Nahtbespannungen sehr effizient herstellen. Insbesondere kann ein Flachgewebe bereits auf Vorrat produziert und als Rolle gelagert werden, wenn die Dimensionen der fertigen Bespannung noch nicht bekannt sind. Zur Fertigung der Bespannung muss dann nur die benötigte Länge von der Rolle abgewickelt und in der Breite gegebenenfalls auf die Spannungsbreite gekürzt werden.

25 **[0007]** Diese Art der Herstellung bringt jedoch auch Nachteile mit sich.

30 **[0008]** Zum einen liegen diese im Bereich der Naht. An der Nahtstelle unterscheiden sich die Eigenschaften von denen des restlichen Teils der Bespannung. Häufig ist hierbeibeispielsweise die Permeabilität für Wasser und Luft höher, als im Rest der Bespannung. Dadurch kann es zu einer Qualitätseinbuße durch Markierungen im Papier kommen.

35 **[0009]** Eine weitere kritische Stelle ist der sogenannte "Join". Durch das Umfalten kommen die beiden längsseitigen Enden auf einer Seite der Grundstruktur zu liegen. Sie können dabei auf Stoß, überlappend oder mit Abstand angeordnet sein. Auch an dieser Stelle unterscheiden sich die Eigenschaften der Grundstruktur vom übrigen Bereich, wodurch Markierungen im Papier entstehen können.

[0010] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bespannung anzugeben, die schnell und ökonomisch herstellbar sowie einsetzbar ist, und gleichzeitig die aus dem Stand der Technik bekannten Qualitätsmängel überwindet.

[0011] Diese Aufgabe wird vollständig gelöst durch eine Bespannung nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1.

40 **[0012]** Zum besseren Verständnis der Erfindung seien noch einige Erläuterungen und Definitionen vorangestellt, welche im Rahmen dieser Anwendung verwendet werden.

[0013] Unter MD-Fäden sollen Fäden verstanden werden, die in Längsrichtung der Grundstruktur, bzw. der Bespannung orientiert sind, oder von dieser um maximal 10° abweichen. (MD - machine direction)

[0014] Unter CD-Fäden sollen Fäden verstanden sind, die in Querrichtung der Grundstruktur bzw. der Bespannung orientiert sind, oder von dieser um maximal 10° abweichen. (CD-cross direction).

45 **[0015]** Im Rahmen dieser Anmeldung wird der Begriff Durchmesser eines Fadens verwendet. Bei runden Fäden ist dieser Begriff wohldefiniert.

[0016] Für Monofilamente, die von der runden Form abweichen, oder auch für aus mehreren Monofilamenten gezwirnte Fäden soll unter dem Durchmesser des Fadens der Durchmesser desjenigen Kreises verstanden werden, welcher dieselbe Fläche aufweist, wie der Querschnitt des Fadens, bzw. wie die Summe der Querschnitte der einzelnen Monofilamente.

50 **[0017]** Für ein Monofilament mit quadratischem Querschnitt und 1 mm Kantenlänge ergäbe sich somit der folgende Durchmesser D:

55

$$A = 1 [mm^2] = \pi r^2 \Rightarrow r = \sqrt{\frac{1}{\pi}} [mm] \Rightarrow D = 2r \approx 1,12 [mm]$$

[0018] Zur Bestimmung des Durchmessers einer Nahtschlaufe wird der größte Kreis ermittelt, welcher sich vollständig in die Nahtschlaufe einfügen lässt. Der Durchmesser dieses Kreises wird dann als der Durchmesser der Nahtschlaufe betrachtet.

[0019] Es wird eine Bespannung, insbesondere ein Nahtfilz für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier-, Karton-, Tissue- oder Zellstoffbahn vorgeschlagen. Die Bespannung umfasst eine Grundstruktur, die eine zweilagige Laminatstruktur aus einem oder mehreren flachgewebte Elemente umfasst oder daraus besteht.

[0020] Dabei weist die Laminatstruktur MD-Fäden auf, welche an den beiden stirnseitigen Enden der Grundstruktur Nahtschlaufen ausbilden und über die die beiden Lagen der Laminatstruktur miteinander verbunden sind. Die Bespannung ist durch Verbinden ihrer stirnseitigen Enden mittels einer Naht endlos gemacht. Diese Naht ist durch das Ineinandergreifen der Nahtschlaufen beider stirnseitiger Enden und das Einführen eines Steckelements gebildet.

[0021] Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass der Durchmesser der Nahtschlaufen (LD-loop diameter) und der Durchmesser der zugehörigen MD-Fäden (MDYD-MD yarn diameter) ein Verhältnis LD/MDYD zwischen 2.5 und 4, insbesondere zwischen 2.7 und 3.6 aufweisen.

[0022] Versuche der Anmelderin haben ergeben, dass bei den erfindungsgemäßen LD/MDYD-Verhältnissen die entstehende Naht in vielerlei Hinsicht optimal ist.

[0023] Zum einen weist sie eine sehr hohe Festigkeit auf, ohne die ein erfolgreicher Einsatz z.B. als Nahtfilz nicht möglich ist.

[0024] Zudem ist das Schließen der Naht sehr einfach möglich. Die Naht einer Nahtbespannung wird üblicherweise in der Papiermaschine selbst durch Einziehen eines Steckelements, auch Pintle oder Steckdraht genannt, geschlossen. Dieses Einziehen geschieht händisch, und kann besonders bei breiten Maschinen ein langwieriger Prozess sein. Dadurch, dass der Schlaufendurchmesser im Verhältnis zum MD-Faden Durchmesser nicht zu klein wird, wird das Einziehen des Steckdrahtes erleichtert. Zu diesem ergonomischen Vorteil verkürzt sich die Zeit für das Einziehen einer neuen Bespannung, was für den Betreiber der Anlage ökonomische Vorteile bietet.

[0025] Jedoch darf der Durchmesser, bzw. das LD/MDYD Verhältnis auch nicht zu groß werden. Zu große Schlaufen können einerseits zu mechanischen Markierungen im Papier führen, indem sich die Biegungen der Schlaufe z.B. beim Durchlaufen eines Pressnips in das Papier einprägen. Andererseits bedeuten große Schlaufen auch, dass der Nahtbereich selbst vergleichsweise groß wird. Da sich dieser Nahtbereich strukturell vom Rest der Bespannung unterscheidet, und insbesondere auch eine veränderte Permeabilität für Wasser und/oder Luft aufweist, besteht im Nahtbereich die Gefahr von hydraulischen Markierungen im Papier aufgrund einer unterschiedlichen Entwässerung. Aus diesem Grund ist es wünschenswert, den Naht Bereich so klein wie möglich zu halten.

[0026] Der erfindungsgemäße Bereich LD/MDYD zwischen 2.5 und 4, insbesondere zwischen 2.7 und 3.6 hat sich hier als der optimale Kompromiss erwiesen.

[0027] Insbesondere hat die Anmelderin erkannt, dass als charakterisierende Größe nicht der absolute Schlaufendurchmesser (in mm), sondern der Relativwert LD/MDYD herangezogen werden muss.

[0028] Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0029] Es kann vorgesehen sein, dass die Grundstruktur neben der zweilagigen Laminatstruktur noch weitere Komponenten umfasst. So kann z.B. noch eine weitere Gewebelage und/oder eine Gelegelage und/oder eine Vlieslage vorgesehen sein. Die zusätzlichen Komponenten können außen auf der zweilagigen Laminatstruktur angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich kann eine zusätzliche Komponente auch zwischen den beiden Lagern der zweilagigen Laminatstruktur angeordnet sein.

[0030] Die beiden Lagen der zweilagigen Laminatstruktur können aus einem einzigen flachgewebten Element gebildet sein. Dieses Flachgewebe weist - zumindest in etwa - die doppelte Länge der späteren Bespannung auf. Durch Falten und Ablegen der beiden Enden des Flachgewebes auf den Mittelteil des Flachgewebes entsteht eine doppelte Struktur wobei an sich den Faltstellen die Nahtschlaufen ausbilden. Die längsseitigen Enden des flachgewebten Elementes können dabei in einem sogenannten „Join“-Bereich auf Stoß, überlappend oder mit Abstand angeordnet sein. Der Überlapp bzw. der Abstand beträgt dabei vorteilhafterweise weniger als 5cm, insbesondere weniger als 2 cm.

[0031] Alternativ können die beiden Lagen aus mehreren flachgewebten Elementen gebildet sein. Dabei können alle flachgewebten Elemente dieselbe Länge aufweisen. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass diese flachgewebten Elemente unterschiedliche Längen aufweisen. Auch in diesen Ausführungen sind die Nahtschlaufen durch Umschlagen von einem oder zwei flachgewebten Elementen gebildet. Auf diese Weise sind die beiden Lagen der Laminatstruktur auch hier durch die Nahtschlaufen miteinander verbunden.

[0032] Umfasst die Grundstruktur mehrere flachgewebte Elemente so entstehen auch mehrere Join-Bereiche, für die dasselbe gilt, wie oben für den Fall eines Join-Bereiches beschrieben.

[0033] Bei der Verwendung von mehreren flachgewebten Elementen besteht die Möglichkeit, dass alle Elemente aus demselben Gewebe bestehen. Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass sich die Elemente in einem oder mehreren Merkmalen unterscheiden. Dabei kann es sich bei den Merkmalen um das Webmuster handeln, das Material, den Durchmesser bzw. den Aufbau der MD-, bzw. CD-Fäden oder andere Kennzeichen des Gewebes, die dem Fachmann

bekannt sind.

[0034] Eines oder alle der flachgewebten Elemente können beispielsweise als ‚plain weave‘, also mittels einer Leinwandbindung realisiert sein. Diese Art des Gewebes ist sehr einfach und schnell herzustellen, was ökonomisch vorteilhaft ist.

[0035] Ein bekannter Effekt bei zweilagigen Gewebestrukturen ist jedoch der Moire Effekt. Dieser tritt bei zweilagigen Leinwandgeweben verstärkt auf. Zur Reduzierung dieses Effektes, und damit auch zur Reduzierung der Gefahr von Markierungen im Papier, die durch diesen Effekt ausgelöst werden, kann es vorteilhaft sein, wenn zumindest eines oder alle der flachgewebten Elemente kein Leinwandgewebe sind.

[0036] Insbesondere kann es hierfür vorteilhaft sein, wenn eines oder alle der flachgewebten Elemente Flottierungen aufweist, die sich über zwei oder mehrere Fäden erstrecken. Somit kann die Stärke des Moire-Effektes reduziert werden. Trotzdem bleibt der Vorteil der einfachen Erzeugung der Nahtschlaufen erhalten.

[0037] Als Steckelement können alle aus dem Stand der Technik bekannten Steckelemente verwendet werden. Insbesondere können Steckdrähte aus einem oder mehreren Filamenten eingesetzt werden.

[0038] Die beiden Lagen der zweilagige Laminatstruktur können vorteilhafterweise durch Vernähen oder andere geeignete Techniken miteinander verbunden werden. Bevorzugt können solche Verbindungen in der Nähe der Nahtschlaufen und/oder in der Nähe der Join-Bereiche vorgesehen sein.

[0039] In bevorzugten Ausführungen kann vorgesehen sein, dass jedes der flachgewebten Elemente ein erstes und ein zweites längsseitiges Ende aufweist, und die zweilagige Laminatstruktur zumindest eine Fügestelle aufweist, an der zwei längsseitige Enden miteinander verbunden sind. In dieser Ausführung ist also zumindest einer der Join-Bereiche als Fügestelle ausgeführt. Dabei können die gefügten längsseitigen Enden, wie oben beschrieben zu demselben flachgewebten Element oder zu verschiedenen flachgewebten Elementen gehören können.

[0040] Die Verbindung an der bzw. den Fügstellen kann durch eine Vielzahl von bekannten Verfahren erfolgen. Insbesondere kann die Verbindung an der zumindest einen Fügestelle durch eine Klebeverbindung und/oder eine Schweißverbindung realisiert ist. So sind beispielsweise mittels Ultraschall oder mittels eines Lasers geschweißte Fügstellen möglich. Besonders vorteilhaft ist das Verschweißen mittels eines NIR-Lasers im Transmissionsschweißverfahren. Das Lasertransmissionsschweißen ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da die üblichen Polyamidgarne des Gewebes für Laserlicht in einem weiten Frequenzbereich transparent sind, und sehr einfach durch unter Verwendung absorbierender, z.B. schwarzer Verbindungsfäden verschweißt werden können. Es ist auch möglich, die Fügestelle in Form einer Webnaht auszuführen. Solche Webnähte werden beispielsweise verwendet, um gewebte Formiersiebe endlos zu machen. Webnähte sind zwar häufig aufwändiger herzustellen, als Klebe- oder Schweißverbindungen, jedoch kann eine derartige Fügestelle eine sehr hohe Festigkeit aufweisen .

[0041] Ein Verbinden der längsseitigen Enden durch eine Fügestelle bietet eine Reihe von Vorteilen. Zum einen wird die Zugfestigkeit der zweilagigen Laminatstruktur dadurch erhöht. Die Fügestelle dient zudem auch dazu, die losen Enden der MD Fäden an den längsseitigen Enden besser zu fixieren. Ohne eine solche Fixierung kann es bei manchen Anwendungen dazu kommen, dass sich diese Enden während des Betriebs der Bespannung lösen, und durch eventuell vorhandene Vlieslagen etc. hindurch an die Oberfläche der Bespannung transportiert werden. Dort können diese losen Enden zu Beschädigungen und Markierungen in der produzierten Faserstoffbahn führen. Durch die Fixierung der losen Enden durch die Fügestelle kann ein Herausarbeiten dieser Enden ganz oder weitgehend vermieden werden.

[0042] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Ausdehnung der zumindest einen Fügestelle in Maschinenrichtung (MD) weniger als 15mm, weniger als 10mm, insbesondere weniger als 5mm beträgt. Da an den Join- bzw. Fügstellen auch wieder die Gefahr unterschiedlicher Entwässerungsverhältnisse verglichen mit dem Rest der Bespannung besteht, ist eine geringe Ausdehnung dieser Bereiche vorteilhaft zur Reduzierung der Markierungsneigung.

[0043] Während bisher im Stand der Technik versucht wurde, den Join- bzw.- Fügebereich dem Rest der Bespannung in wesentlichen Eigenschaften wie Dicke und Permeabilität so ähnlich wie möglich zu machen, geht diese Ausführung der Erfindung einen anderen Weg. Dabei wird in Kauf genommen, dass im Fügebereich die Eigenschaften der Grundstruktur bzw. der Bespannung von Rest der Bespannung unterscheiden können. Stattdessen wird darauf abgezielt, diesen unterschiedlichen Bereich in MD-Richtung so klein wie möglich zu halten. Insbesondere bei Filzen, bei denen die aufgebrachten Vlieslagen als eine Art Diffusor wirken, kann die Unterschiedliche Entwässerung in diesem sehr kleinen Bereich nicht mehr im Papier als Markierung wahrgenommen werden.

[0044] Vorteilhaft zur Unterstützung dieses Effektes kann es sein, wenn die zumindest eine Fügestelle, insbesondere alle Fügstellen, durch Verbindungselemente, insbesondere Verbindungsfäden realisiert sind, welche mit zumindest einem, vorzugsweise beiden längsseitigen Enden verschweißt sind.

[0045] Insbesondere können als Verbindungselemente Verbindungsfäden verwendet sind, welche in CD-Richtung der Bespannung angeordnet sind, wobei für eine Fügestelle maximal drei Verbindungsfäden, insbesondere maximal zwei Verbindungsfäden vorgesehen sind.

[0046] Wird beispielsweise ein Verbindungsfaden quer über die MD-Fäden der beiden zu fügenden längsseitigen Enden gelegt, und mit diesen verschweißt, so ergibt sich bereits mit einem oder zwei solcher Fäden eine sehr feste Fügeverbindung. Somit ist die Ausdehnung der Fügestelle in MD Richtung extrem klein, und die Auswirkung z.B. einer

unterschiedlichen Permeabilität in diesem Bereich ist im Papier nicht mehr erkennbar.

[0047] Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass einer oder mehrere der Verbindungsfäden mit MD-Fäden zumindest eines längsseitigen Endes verwoben sind.

5 **[0048]** Sehr geeignet ist dafür beispielsweise das Lasertransmissionsschweißen, da die üblichen Polyamidgarne des Gewebes für Laserlicht in einem weiten Frequenzbereich -speziell zwischen 800 nm und 1000 nm- transparent sind, und sehr einfach durch unter Verwendung absorbierender, z.B. schwarzer Verbindungsfäden verschweißt werden können. Der transparente Fügepartner heizt sich bei diesem Fügeverfahren im Wesentlichen nur an der Oberfläche auf. Die Struktur dieses transparenten Fügepartners bleibt dabei weitgehend erhalten. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn der transparente Fügepartner ein MD-Faden ist, welcher in der fertigen Bespannung eine Zugbelastung ausgesetzt ist. Dieser wird durch das Lasertransmissionsschweißen nicht wesentlich geschwächt. Eine derartige Fügestelle besitzt auch eine ausreichende Festigkeit, um Verarbeitungsschritte im weiteren Verlauf der Herstellung, insbesondere die Vernadelung zu überstehen. Im Gegensatz dazu sind mittels Ultraschall geschweißte Fügstellen häufig sehr spröde und brüchig und werden durch das Vernadeln zumindest teilweise zerstört. Durch die Zerstörung der Fügestelle können sich wieder einzelne Fadenenden oder Fadenteile lösen und aus der Bespannung herausragen, wodurch Markierungen erzeugt oder die Faserstoffbahn beschädigt werden kann.

15 **[0049]** Statt Fäden können auch andere Arten von Verbindungselementen eingesetzt werden, wie z.B. gewebte oder nicht gewebte Bändchen, Streifen aus

[0050] Polymermaterial oder ähnlichem. Nach dem oben Gesagten ist es generell vorteilhaft, wenn Verbindungselemente in MD-Richtung nur eine geringe Ausdehnung, insbesondere unter 5mm, unter 2mm oder noch besser unter 1 mm.

20 **[0051]** In vorteilhaften Ausführungen kann vorgesehen sein, dass die MD-Fäden die insbesondere zum Formen der Nahtschlaufen verwendet werden, als Monofilamente, insbesondere als Monofilamente mit rundem Querschnitt ausgeführt sind.

[0052] Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn der Durchmesser der MD-Fäden zwischen 0.15mm und 0.7mm, insbesondere zwischen 0.3mm und 0.5mm beträgt.

25 **[0053]** Neben dem LD/MDYD Verhältnis kann es für die Eigenschaften des Nahtbereiches auch vorteilhaft sein, die sogenannte Schlaufendichte in der Naht anzupassen.

[0054] Bei der Bestimmung der Nahtschlaufendichte wird zuerst die Anzahl der Nahtschlaufen pro Längeneinheit ermittelt. Bei einem Gewebe mit einer MD-Fadendichte von 64 Garnen/100mm weist der Nahtbereich durch das Ineinandergreifen der MD-Fäden beider Enden die doppelte Anzahl, also 128 Garne/100mm auf. Multipliziert man die Anzahl der Fäden mit ihrem Durchmesser, so erhält man die Nahtschlaufendichte (Angabe in Prozent) als ein Maß für die Abdeckung des Nahtbereiches durch MD-Fäden. Werden im obigen Beispiel Monofilamente mit einem Durchmesser

$$\frac{128/0,5[mm]}{100 [mm]} = 64\%$$

von 0.5mm verwendet, so ergibt sich eine Nahtschlaufendichte von

35 **[0055]** Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass sich die Nahtschlaufendichte einer Bespannung während ihres Herstellungsprozesses ändern kann. So kann es durch thermische Verfahrensschritte zu einem Schrumpf der Bespannung in Querrichtung kommen. Daher ist die Nahtschlaufendichte vor dem ersten thermischen Verfahrensschritt meist niedriger, üblicherweise zwischen 55% und 80%, während sie in der fertigen Bespannung dann höher ist. Die in dieser Anmeldung angegebenen Werte der Nahtschlaufendichte beziehen sich, soweit nicht anderweitig angegeben, auf die fertige Bespannung

40 **[0056]** In einer bevorzugten Ausführung kann vorgesehen sein, dass die Schlaufendichte der Naht zwischen 64% und 90%, insbesondere zwischen 72% und 86%, speziell zwischen 78% und 82% beträgt. Als besonders vorteilhaft haben sich Werte von 80%, 81%, 82%, 83%, 84% und 85% herausgestellt.

45 **[0057]** Da tendenziell die Permeabilität der Naht höher ist, als im Rest der Bespannung, kann durch eine vergleichsweise hohe Nahtschlaufendichte die Permeabilität der Naht verringert werden. Eine Erhöhung der Schlaufendichte über 90% hinaus kann jedoch dazu führen, dass die eingangs erwähnte einfache Nahtbarkeit der Bespannung teilweise verloren geht, da es schwieriger wird, die Nahtschlaufen ineinandergreifen zu lassen. Ähnlich wie beim LD/MDYD Verhältnis ist auch der hier angeführte Bereich der Nahtschlaufendichte ein in gewissem Sinne optimaler Bereich für zwei gegenläufige Anforderungen.

50 **[0058]** In diesem Zusammenhang soll noch einmal auf die Vorteile hingewiesen werden, wenn die Grundstruktur aus Flachgewebe aufgebaut ist. Bei klassischen, rundgewebten Grundstrukturen wird das Gewebe zur Verwendung in der Bespannung um 90° gedreht. Die Kettfäden des Webstuhls werden die CD-Fäden der Bespannung und die Schussfäden die MD Fäden. Bei der Verwendung von Flachgeweben ist dies in den meisten Fällen nicht der Fall. Hier wird das Gewebe nicht gedreht, so dass die MD Fäden der Grundstruktur den Kettfäden des Webstuhls entsprechen. Dies hat Konsequenzen für die jeweilige Fadendichte. Beim Weben werden die Schussfäden im Wesentlichen gerade eingebracht, während die Kettfäden jeweils von oberhalb des Schussfadens nach unterhalb des Schussfadens wechseln. Dies führt beispielsweise bei der Leinwandbindung dazu, dass zwischen zwei benachbarten Schussfäden jeweils die sich kreuzenden Kettfäden verlaufen. Aus diesem Grund können benachbarte Schussfäden nicht beliebig nahe beiein-

ander liegen. Bei den Kettfäden besteht eine derartige Restriktion nicht, da zwischen ihnen keine sich kreuzenden Schussfäden verlaufen. Daher können benachbarte Kettfäden im Prinzip beliebig nahe beieinander angeordnet sein.

[0059] Da, wie oben beschrieben, bei Flachgeweben die Schussfäden den MD-Fäden der Bespannung entsprechen, lässt sich bei der Verwendung von Flachgeweben eine höhere MD Fadendichte, und damit auch eine höhere Schlaufendichte erzielen.

[0060] Die in dieser Anmeldung beschriebenen Schlaufendichten von mehr als 64%, insbesondere mehr als 72% oder 78% lassen sich mit Rundgeweben entweder gar nicht erzielen, oder mittels extremer Webbedingungen wie einer stark erhöhten Kettspannung, welche zu einem stark beschleunigten Verschleiß des Webstuhls führen.

[0061] Mittels dieser Ausführung der Erfindung ist es also möglich, eine Bespannung mit einer Naht zu realisieren, die- durch die hohe Schlaufendichte - eine geringe Permeabilität aufweist, und trotzdem -durch das optimale LD/MDYD-Verhältnis- leicht zu schließen ist. Andere bekannte Methoden zur Reduzierung der Nahtpermeabilität, wie z.B. dem Einfügen eines strömungsbehindernden Elements ("scrim") in den Nahtbereich, führen hingegen zu einem schwierigeren Schließen der Naht.

[0062] In vorteilhaften Ausführungen kann der Nahtbereich der Bespannung -nach dem Schließen der Naht mittels des Stekelements - eine Permeabilität aufweisen, die zwischen 80% und 130%, insbesondere zwischen 90% und 120% der Permeabilität der Bespannung in einem nahtfernen Bereich entspricht.

[0063] In einer bevorzugten Ausführung weist die Bespannung zumindest an ihrer Papier berührenden Oberseite eine oder mehrere Lagen aus Vliesfasern auf. Insbesondere kann es sich bei der Bespannung um einen Pressfilz handeln. Zudem können auch an der Walzen berührenden Unterseite der Bespannung eine oder mehrere Lagen aus Vliesfasern vorgesehen sein.

[0064] Vorteilhafterweise ist dabei vorgesehen, dass ein Teil der Vliesfasern eine Faserfeinheit von 67dtex oder mehr aufweisen. Insbesondere können diese vergleichsweise groben Fasern in direkter Nachbarschaft zu der Grundstruktur angeordnet sein. Häufig werden sie als eine grobe Vlieslage aufgebracht und mit der Grundstruktur vernadelt.

[0065] Es können auch Vliesfasern mit einer Feinheit von 44 dtex und weniger verwendet werden. Insbesondere können diese vergleichsweise feinen Fasern an der papierberührenden Oberseite der Bespannung angeordnet sein. Diese feinen Fasern können auf einer Vlieslage mit den oben erwähnten groben Fasern mit 67 dtex oder mehr angeordnet und mit ihnen vernadelt sein.

[0066] Hierdurch kann eine gute Verbindung der Vliesauflage mit der Grundstruktur sowie der einzelnen Vlieslagen untereinander erzielt werden.

[0067] In besonders vorteilhaften Ausführungen der Erfindung können zumindest einige der Vliesfasern ein Elastomer, insbesondere ein Polyurethan umfassen oder daraus bestehen. Durch die Verwendung von Elastomeren im Faservlies kann die Bespannung nach dem Durchlauf durch den Pressnip wieder besser expandieren. Dadurch bleibt die Entwässerungseigenschaft der Bespannung länger auf einem hohen Niveau, was für den Betreiber ökonomische Vorteile bietet. Insbesondere im Bereich der Naht und in dem bzw. den Join-Bereichen sind Vliesfasern aus Elastomer vorteilhaft. Hier ist ihre Verwendung auch deshalb vorteilhaft, weil die elastische Wirkung die Markierungstendenzen dieser Stellen weiter reduziert.

[0068] Schließlich kann in vorteilhaften Ausführungen der Bespannung auch vorgesehen sein, dass im Bereich der Naht zumindest ein streifenförmiges, strömungsbehinderndes Element vorgesehen ist, welches so eingerichtet ist, dass die Durchlässigkeit für Luft und/oder Wasser im Bereich der Naht im Wesentlichen dieselbe ist, wie in der übrigen Bespannung.

[0069] Dieses strömungsbehindernde Element kann auf verschiedene Arten realisiert sein. Beispielsweise kann es als Band aus gewebtem oder nicht gewebtem Material gebildet sein. Alternativ kann es eine Membran, eine Folie oder ein Polymerschaum sein. Das Element kann auch in Form eines gehärteten flüssigen Harzes realisiert sein. Der Fachmann wird hier ohne weiteres noch auf weitere geeignete Realisierungsformen kommen können.

[0070] Im Folgenden wird die Erfindung anhand schematischer, nicht maßstäblicher Skizzen näher erläutert.

Figuren 1a bis 1c zeigen schematisch den Aufbau bzw. die Herstellung einer Grundstruktur mit einer zweilagigen Laminatstruktur zur Verwendung in einer Bespannung gemäß verschiedenen Ausführungen der Erfindung.

Figuren 2a bis 2c zeigen schematisch den Aufbau bzw. die Herstellung einer Grundstruktur mit einer zweilagigen Laminatstruktur zur Verwendung in einer Bespannung gemäß weiteren Ausführungen der Erfindung.

Figur 3 zeigt eine Bespannung nach einem Aspekt der Erfindung.

Figur 4 zeigt eine Nahtschleife einer Bespannung gemäß einem Aspekt der Erfindung.

Figur 5 zeigt eine mögliche Ausführung einer Fügestelle

[0071] Figur 1a zeigt ein einzelnes flachgewebtes Element 2 mit einem ersten längsseitigen Ende 21 und einem zweiten längsseitigen Ende 22. in der Draufsicht. Die Stellen 31 und 32 sind die gewählten Faltstellen 31, 32, aus denen die Nahtschleifen 41,42 gebildet werden. Figur 1b zeigt das flachgewebte Element 2 noch einmal in einer Seitenansicht.

[0072] An den Faltstellen 31, 32 können jeweils ein oder mehrere CD Fäden entnommen werden.

[0073] Wie in Figur 1c gezeigt werden zur Herstellung der Grundstruktur das flachgewebte Element 2 an Faltstellen 31, 32 gefaltet, und die gefalteten Teile wieder auf das flachgewebte Element 2 abgelegt. So entsteht eine zweilagige Laminatstruktur 1. Die längsseitigen Enden 21, 22, können sich dabei im Bereich des Joins 20 überlappen, berühren oder, wie in Figur 1c gezeigt, einen kleinen Abstand zueinander aufweisen. Der Join 20 kann in verschiedenen Ausführungen der Erfindung als Fügestelle 200 ausgeführt sein, an der zwei längsseitige Enden 21, 22 miteinander verbunden sind. Eine vorteilhafte Fügemethode ist das Schweißen, insbesondere das Ultraschall- und das Lasertransmissionsschweißen. Zur Verbesserung der Stabilität insbesondere bei der Verarbeitung können die beiden Lagen der zweilagigen Laminatstruktur 1 an Fixierstellen 110 miteinander verbunden, insbesondere vernäht sein.

[0074] Figur 2a zeigt eine zweilagige Laminatstruktur 1, die zwei flachgewebte Elemente 2, 2a umfasst. Die Nahtschlaufen 41, 42 sind hier durch die MD-Fäden 10 des ersten flachgewebten Elements 2 gebildet. Das zweite flachgewebte Element 2a ist so angeordnet, dass sein erstes längsseitiges Ende 21a mit dem zweiten längsseitigen Ende 22 des ersten flachgewebten Elements 2 einen Join-Bereich ausbildet, während sein zweites längsseitiges Ende 22a mit dem ersten längsseitigen Ende 21 des ersten flachgewebten Elements 2 einen Join-Bereich ausbildet. Diese Join-Bereiche 20 können wieder als Fügstellen 200 ausgeführt sein.

[0075] Zur Verbesserung der Stabilität insbesondere bei der Verarbeitung kann das zweite flachgewebte Element 2a an Fixierstellen 110 mit dem ersten flachgewebten Element 2 verbunden, insbesondere vernäht sein.

[0076] Figur 2b zeigt eine weitere Ausführung einer zweilagigen Laminatstruktur 1, die zwei flachgewebte Elemente 2, 2a umfasst. Sie unterscheidet sich von der in Figur 2a dargestellten Struktur dadurch, dass eine Nahtschleufe 41 durch MD-Fäden 10 des ersten flachgewebten Elements 2 gebildet wird, während die zweite Nahtschleufe 42 durch MD-Fäden 10 des zweiten flachgewebten Elements 2a gebildet wird. Die beiden flachgewebten Elemente 2, 2a können dabei gleich, insbesondere auch gleich lang sein. Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass sie sich in einem oder mehreren Merkmalen, insbesondere in der Länge, unterscheiden.

[0077] Die Figur 2c zeigt eine weitere Ausführung einer zweilagigen Laminatstruktur 1, welche drei flachgewebte Elemente 2, 2a, 2b umfasst.

[0078] Figur 3 zeigt eine Ausführung einer Bespannung nach einem Aspekt der Erfindung. Auf der zweilagige Laminatstruktur 1 aus Figur 1c sind dabei Vlieslagen 5a, 5b, 5c, 5d angebracht. Diese sind üblicherweise durch Vernadeln befestigt. Durch die Vernadelung erfolgt im Übrigen noch eine weitere Verbindung der beiden Lagen der zweilagigen Laminatstruktur 1 miteinander.

[0079] Figur 4 zeigt eine Nahtschleufe 42, gebildet aus einem MD-Faden 10. Der MD-Faden 10 ist hier als rundes Monofilament ausgeführt. Auf der oberen Seite der Bespannung ist eine Vlieslage 15 vorgesehen. Zur Bestimmung des LD/MDYD Verhältnisses ist in die Nahtschleufe 42 ein Kreis einbeschrieben. Dies ist der größte Kreis, welcher sich vollständig in die Nahtschleufe 42 einfügen lässt. Die Bestimmung derartiger Kreise und deren Durchmesser ist eine geläufige geometrische Übung. Bei handelsüblichen Mikroskopen ist eine derartige Messung auch im Funktionsumfang der Bedienungssoftware enthalten. Bei den Bespannungen gemäß dieser Erfindung stehen die Nahtschlaufen auch senkrecht oder weitgehend senkrecht, so dass die Problematik einer möglichen Verzerrung nicht auftritt.

[0080] Der Durchmesser des Kreises beträgt im Falle der Figur 4 1200 µm. Der Durchmesser des MD Fadens liegt bei 340 µm. Das daraus resultierende LD/MDYD Verhältnis ist daher $1200/340=3.5$. Eine Bespannung mit derartigen Nahtschlaufen erfüllt somit das Merkmal des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1.

[0081] In Figur 5 ist beispielhaft ein Ausschnitt aus einer Fügestelle 200 dargestellt, welche mittels Lasertransmissionsschweißen hergestellt ist. Die transparenten Fügepartner 100, 105 sind hier mittels eines Verbindungselements 120 miteinander verbunden. Das Verbindungselement 120 ist in Figur 5 exemplarisch als schwarzer Faden 120 realisiert. Bei den transparenten Fügepartnern 100, 105 kann es sich beispielsweise um MD-Fäden 10 längsseitiger Enden 21, 22 einer bzw. zweier flachgewebter Elemente 2, 2a, 2b handeln. Man erkennt, dass das Verbindungselement 120 zwar durch den Schweißvorgang merklich deformiert wurde. Die transparenten Fügepartner 100, 105 sind jedoch strukturell weitgehend unbeschädigt. Aufgrund dieser Eigenschaft lassen sich mittels Lasertransmissionsschweißen hergestellte Verbindungen auch von anderen Schweißverbindungen unterscheiden.

Patentansprüche

1. Bespannung, insbesondere Nahtfilz, für eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier-, Karton-, Tissue- oder Zellstoffbahn, umfassend eine Grundstruktur, die eine zweilagige Laminatstruktur (1) aus einem oder mehreren flachgewebten Elementen (2, 2a, 2b) umfasst oder daraus besteht, wobei die Laminatstruktur (1) MD-Fäden (10) aufweist, welche an den beiden stirnseitigen Enden der Grundstruktur Nahtschlaufen (41, 42) ausbilden und die beiden Lagen der Laminatstruktur (1) über die Nahtschlaufen (41, 42) miteinander verbunden sind, und wobei die Bespannung durch Verbinden ihrer stirnseitigen Enden mittels einer Naht endlos gemacht ist, und diese Naht durch Ineinandergreifen der Nahtschlaufen (41, 42) beider stirnseitiger Enden und das Einführen eines Steckelements ausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser (LD) der Naht-

EP 3 765 669 B1

schlaufen (41, 42) und der Durchmesser (MDYD) der zugehörigen MD-Fäden (10) ein Verhältnis LD/MDYD zwischen 2.5 und 4, insbesondere zwischen 2.7 und 3.6 aufweisen.

- 5 2. Bespannung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines insbesondere alle flachgewebten Elemente (2, 2a, 2b) Flottierungen aufweisen, die sich über zwei oder mehrere Fäden erstrecken.
- 10 3. Bespannung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der flachgewebten Elemente (2, 2a, 2b) ein erstes und ein zweites längsseitiges Ende (21, 22, 21a, 22a) aufweist, und die zweilagige Laminatstruktur (1) zumindest eine Fügestelle (200) aufweist, an der zwei längsseitige Enden (21, 22, 21a, 22a) miteinander verbunden sind, wobei diese längsseitigen Enden (21, 22, 21a, 22a) zu demselben flachgewebten Element (2, 2a, 2b) oder zu verschiedenen flachgewebten Elementen (2, 2a, 2b) gehören können.
- 15 4. Bespannung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung der zwei längsseitige Enden (21, 22, 21a, 22a) durch eine Schweißverbindung, insbesondere eine mittels Lasertransmissionsschweißen erzeugte Schweißverbindung realisiert ist.
- 20 5. Bespannung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausdehnung der zumindest einen Fügestelle (200) in Maschinenrichtung (MD) weniger als 15mm, insbesondere weniger als 5mm beträgt.
- 25 6. Bespannung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Fügestelle (200) durch Verbindungselemente (120), insbesondere Verbindungsfäden (120) realisiert ist, welche mit zumindest einem, vorzugsweise beiden längsseitigen Enden (21, 22, 21a, 22a) verschweißt sind.
- 30 7. Bespannung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Verbindungselemente (120) Verbindungsfäden (120) verwendet sind, welche in CD-Richtung der Bespannung angeordnet sind, wobei für eine Fügestelle (200) maximal drei Verbindungsfäden (120), insbesondere maximal zwei Verbindungsfäden (120) vorgesehen sind.
- 35 8. Bespannung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine oder mehrere der Verbindungsfäden (120) mit MD-Fäden (10) zumindest eines längsseitigen Endes (21, 22, 21a, 22a) verwoben sind.
- 40 9. Bespannung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die MD-Fäden (10) als Monofilamente, insbesondere als Monofilamente mit rundem Querschnitt ausgeführt sind.
- 45 10. Bespannung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der MD-Fäden (10) zwischen 0.15mm und 0.7mm, insbesondere zwischen 0.3mm und 0.5mm beträgt.
- 50 11. Bespannung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlaufendichte der Naht zwischen 64% und 90%, insbesondere zwischen 72% und 86% beträgt.
- 55 12. Bespannung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bespannung zumindest an ihrer Papier berührenden Oberseite eine oder mehrere Lagen (5a, 5b, 5c, 5d) aus Vliesfasern aufweist.
13. Bespannung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einige der Vliesfasern ein Elastomer, insbesondere ein Polyurethan umfassen oder daraus bestehen.
14. Bespannung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Naht zumindest ein streifenförmiges, strömungsbehinderndes Element vorgesehen ist, welches so eingerichtet ist, dass die Durchlässigkeit für Luft und/oder Wasser im Bereich der Naht im Wesentlichen dieselbe ist, wie in der übrigen Bespannung.

Claims

1. Fabrics, in particular seam felt, for a machine for producing a fibre web, in particular a paper, cardboard, tissue, or pulp web, comprising a base structure which includes or consists of a two-layer laminate structure (1) made of one or multiple flat-woven elements (2, 2a, 2b), wherein the laminate structure (1) includes MD threads (10) which form seam loops (41, 42) at the two front-side ends of the base structure and the two layers of the laminate structure (1) are connected to one another via the seam loops (41, 42), and wherein the fabrics are made endless by connecting their front-side ends by means of a seam, and this seam is formed by the interlocking of the seam loops (41, 42) at

EP 3 765 669 B1

both front-side ends and inserting a connecting element, **characterized in that** the diameter (LD) of the seam loops (41, 42) and the diameter (MDYD) of the associated MD threads (10) have a ratio LD/MDYD of between 2.5 and 4, in particular between 2.7 and 3.6.

- 5 2. Fabrics according to Claim 1, **characterized in that** at least one, in particular all, flat-woven elements (2, 2a, 2b) have floats extending over two or multiple threads.
3. Fabrics according to any one of the preceding claims, **characterized in that** each of the flat-woven elements (2, 2a, 2b) has a first and a second longitudinal end (21, 22, 21a, 22a) and the two-layer laminate structure (1) has at
10 at least one joining point (200) at which two longitudinal ends (21, 22, 21a, 22a) are connected to one another, wherein these longitudinal ends (21, 22, 21a, 22a) may belong to the same flat-woven element (2, 2a, 2b) or to different flat-woven elements (2, 2a, 2b).
4. Fabrics according to Claim 3, **characterized in that** the connection of the two longitudinal ends (21, 22, 21a, 22a)
15 is realized by a welded connection, in particular a welded connection produced by means of laser transmission welding.
5. Fabrics according to any one of Claims 3 or 4, **characterized in that** the extent of the at least one joining point (200) in the machine direction (MD) is less than 15 mm, in particular less than 5 mm.
20
6. Fabrics according to any one of Claims 3 to 5, **characterized in that** the at least one joining point (200) is realized by connecting elements (120), in particular connecting threads (120), which are welded to at least one, preferably both, longitudinal ends (21, 22, 21a, 22a).
- 25 7. Fabrics according to Claim 6, **characterized in that** connecting threads (120) arranged in the cross direction (CD) of the fabrics can be used as connecting elements (120), wherein a maximum of three connecting threads (120), in particular a maximum of two connecting threads (120), are provided for a joining point (200).
8. Fabrics according to Claim 7, **characterized in that** one or many of the connecting threads (120) are interwoven
30 with MD threads (10) of at least one longitudinal end (21, 22, 21a, 22a).
9. Fabrics according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the MD threads (10) are designed as monofilaments, in particular as monofilaments with a round cross-section.
- 35 10. Fabrics according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the diameter of the MD threads (10) is between 0.15 mm and 0.7 mm, in particular between 0.3 mm and 0.5 mm.
11. Fabrics according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the loop density of the seam is between 64 % and 90 %, in particular between 72 % and 86 %.
40
12. Fabrics according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the fabrics have one or multiple layers (5a, 5b, 5c, 5d) of nonwoven fibres, at least on their upper side in contact with paper.
13. Fabrics according to Claim 12, **characterized in that** at least some of the nonwoven fibres comprise or consist of
45 an elastomer, in particular polyurethane.
14. Fabrics according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one strip-shaped, flow-restricting element is provided in the seam area, which is configured in such a manner that the permeability for air and/or water in the seam area is substantially the same as in the rest of the fabric.
50

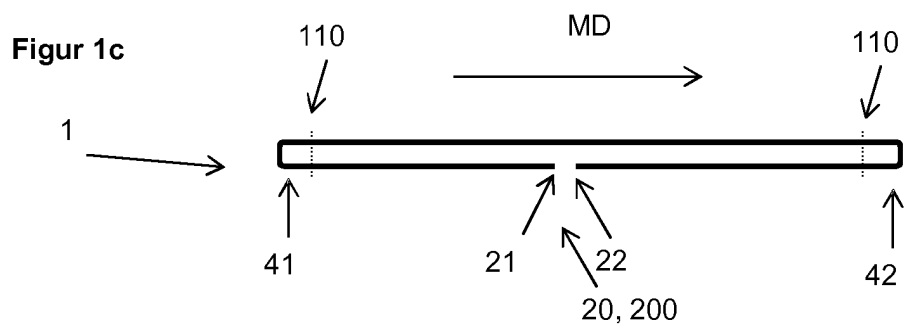
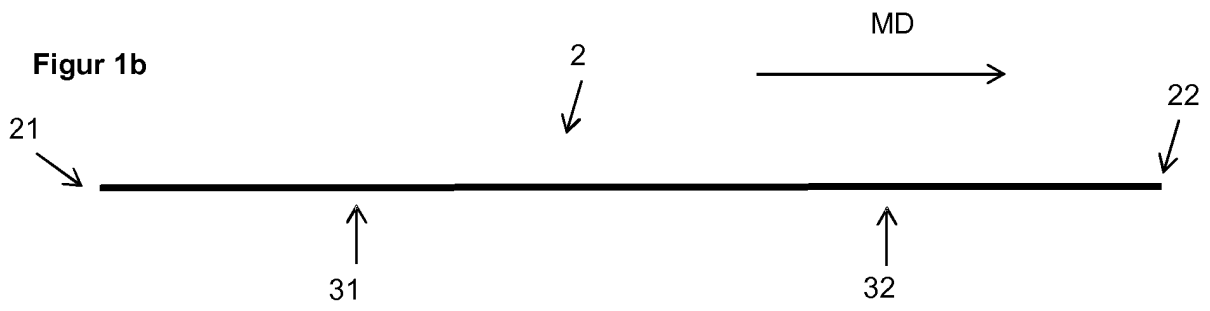
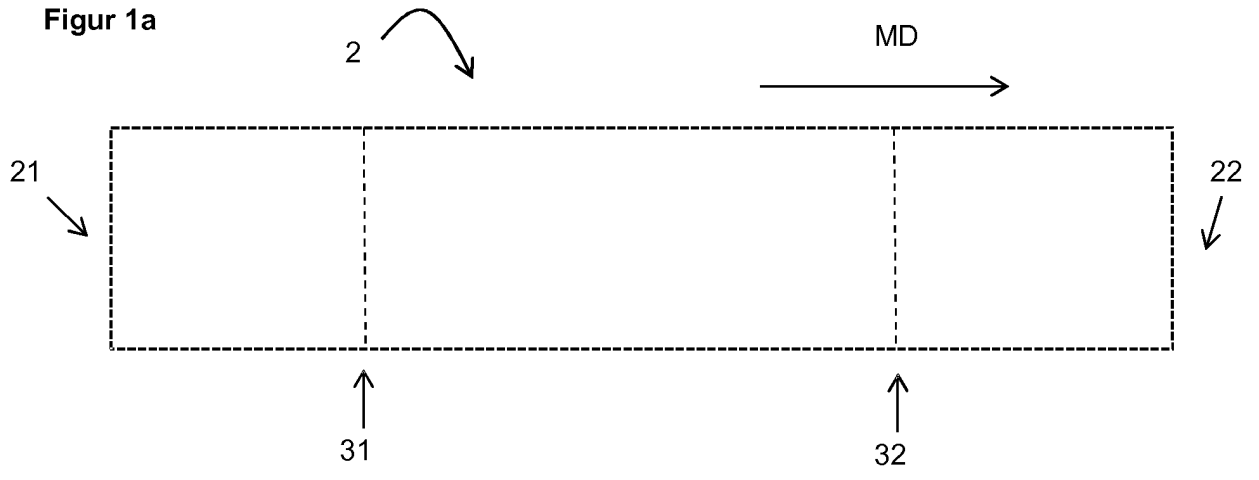
Revendications

- 55 1. Entoilage, notamment feutre de couture, pour une machine pour la fabrication d'une bande de matière fibreuse, notamment d'une bande de papier, de carton, de papier mince ou de cellulose, comprenant une structure de base qui comprend ou est constituée d'une structure stratifiée à deux couches (1) composée d'un ou plusieurs éléments tissés à plat (2, 2a, 2b), la structure stratifiée (1) présentant des fils MD (10) qui forment des boucles de couture (41, 42) aux deux extrémités frontales de la structure de base et les deux couches de la structure stratifiée (1) étant

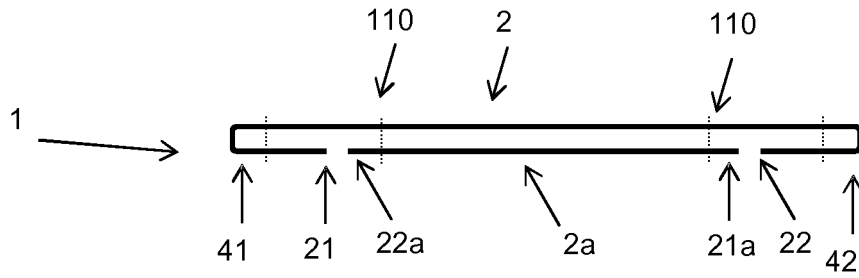
EP 3 765 669 B1

reliées entre elles par le biais des boucles de couture (41, 42), et l'entoilage étant rendu sans fin par liaison de ses extrémités frontales au moyen d'une couture, et cette couture étant réalisée par l'engrènement des boucles de couture (41, 42) des deux extrémités frontales et l'introduction d'un élément d'enfichage, **caractérisé en ce que** le diamètre (LD) des boucles de couture (41, 42) et le diamètre (MDYD) des fils MD (10) correspondants présentent un rapport LD/MDYD compris entre 2,5 et 4, notamment entre 2,7 et 3, 6.

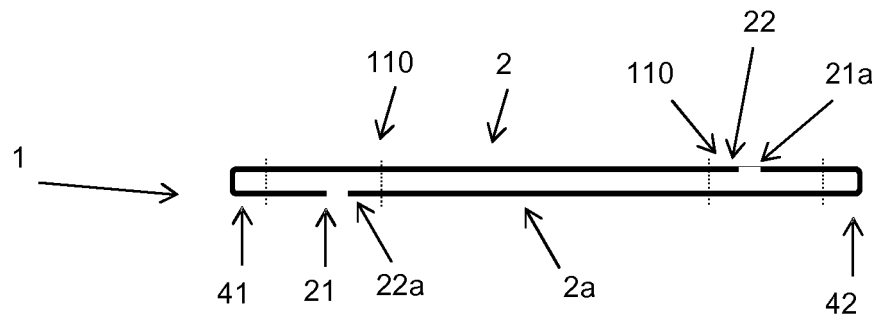
2. Entoilage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un, notamment tous les éléments tissés à plat (2, 2a, 2b), présentent des flottés qui s'étendent sur deux fils ou plus.
3. Entoilage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chacun des éléments tissés à plat (2, 2a, 2b) présente une première et une deuxième extrémité longitudinale (21, 22, 21a, 22a), et la structure stratifiée à deux couches (1) présente au moins un point d'assemblage (200) où deux extrémités longitudinales (21, 22, 21a, 22a) sont reliées entre elles, ces extrémités longitudinales (21, 22, 21a, 22a) pouvant appartenir au même élément tissé à plat (2, 2a, 2b) ou à des éléments tissés à plat différents (2, 2a, 2b).
4. Entoilage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la liaison des deux extrémités longitudinales (21, 22, 21a, 22a) est réalisée par une liaison de soudure, notamment une liaison de soudure produite par soudage par transmission laser.
5. Entoilage selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** l'extension de l'au moins un point d'assemblage (200) dans le sens machine (MD) est inférieure à 15 mm, notamment inférieure à 5 mm.
6. Entoilage selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** l'au moins un point d'assemblage (200) est réalisé par des éléments de liaison (120), notamment des fils de liaison (120), qui sont soudés à au moins une, de préférence aux deux extrémités longitudinales (21, 22, 21a, 22a).
7. Entoilage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** des fils de liaison (120) sont utilisés en tant qu'éléments de liaison (120), lesquels sont agencés dans le sens CD de l'entoilage, un maximum de trois fils de liaison (120), notamment un maximum de deux fils de liaison (120), étant prévu pour un point d'assemblage (200).
8. Entoilage selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**un ou plusieurs des fils de liaison (120) sont entrelacés avec des fils MD (10) d'au moins une extrémité longitudinale (21, 22, 21a, 22a).
9. Entoilage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les fils MD (10) sont conçus sous forme de monofilaments, notamment sous forme de monofilaments à section ronde.
10. Entoilage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le diamètre des fils MD (10) est compris entre 0,15 mm et 0,7 mm, notamment entre 0,3 mm et 0,5 mm.
11. Entoilage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la densité de boucle de la couture est comprise entre 64 % et 90 %, notamment entre 72 % et 86 %.
12. Entoilage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'entoilage présente, au moins sur son côté supérieur en contact avec le papier, une ou plusieurs couches (5a, 5b, 5c, 5d) de fibres non tissées.
13. Entoilage selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'**au moins certaines des fibres non tissées comprennent ou sont constituées d'un élastomère, notamment d'un polyuréthane.
14. Entoilage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est prévu, dans la zone de la couture, au moins un élément de restriction d'écoulement en forme de bande, qui est adapté de telle sorte que la perméabilité à l'air et/ou à l'eau dans la zone de la couture est essentiellement la même que dans le reste de l'entoilage.



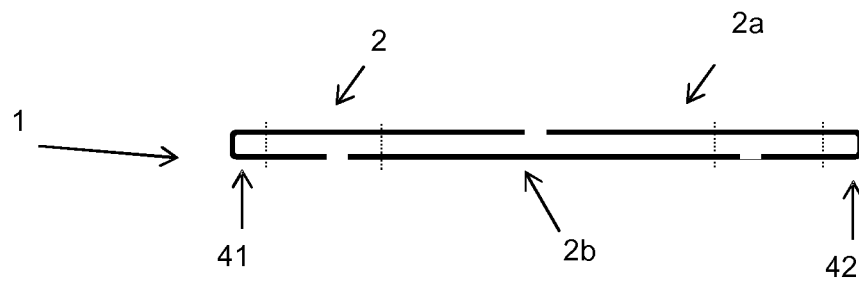
Figur 2a



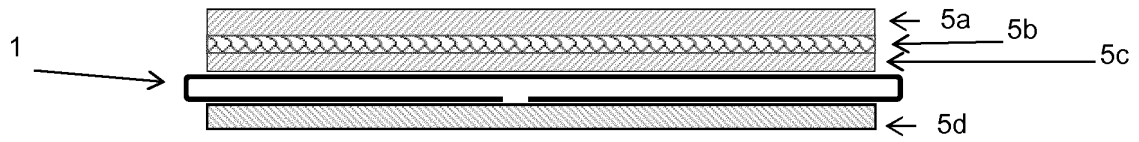
Figur 2b



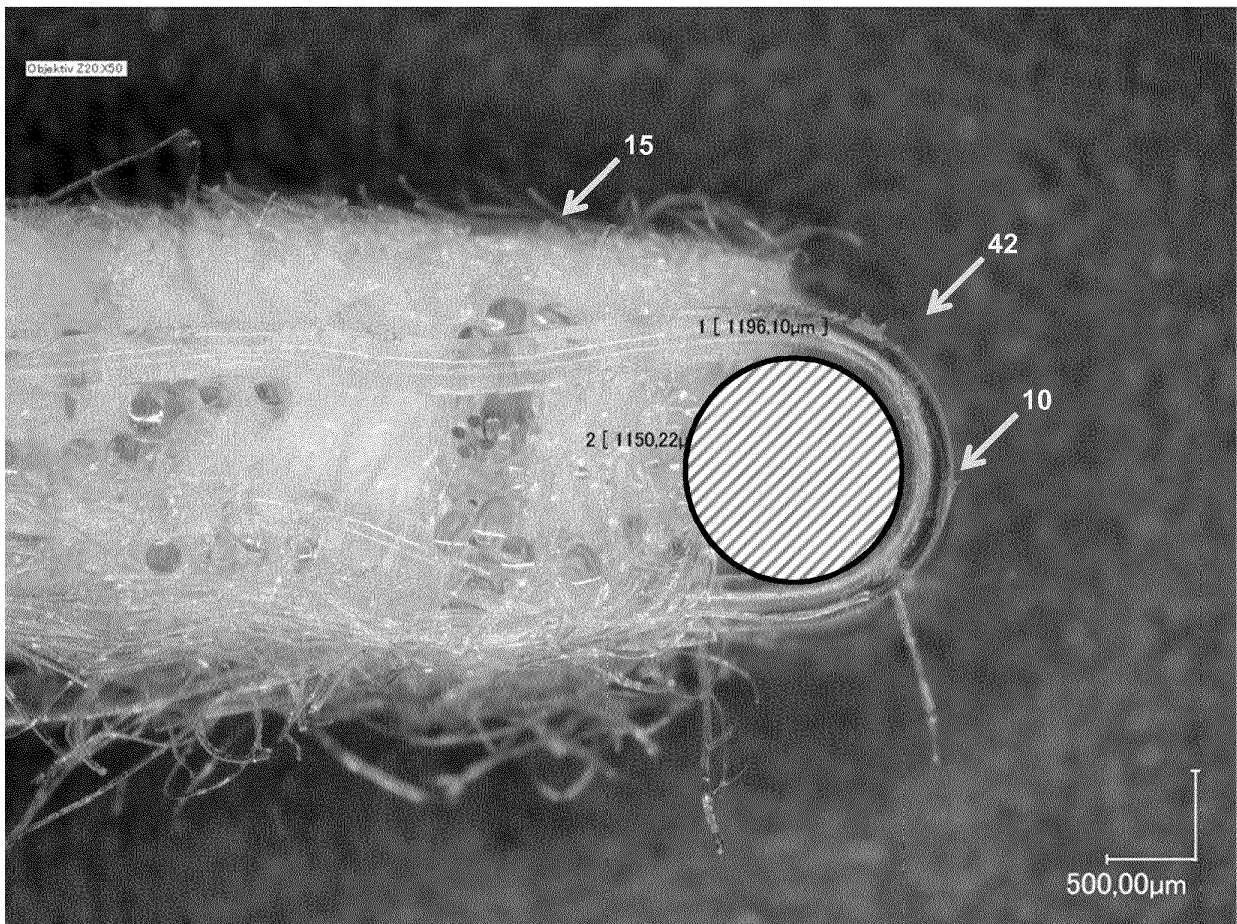
Figur 2c



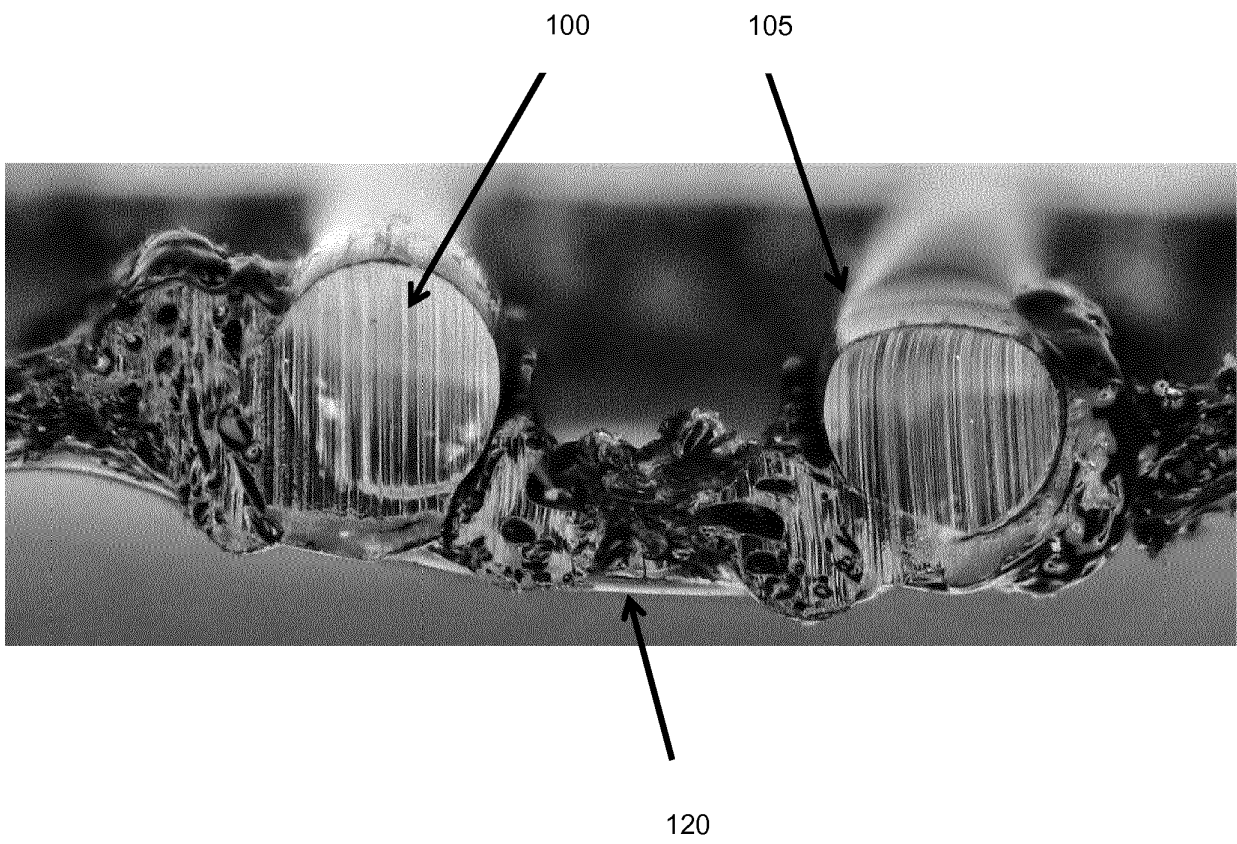
Figur 3



Figur 4



Figur 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0425523 A [0006]